N° 29. **H. C. Lane, N. Schönenberger** et **H. J. Huggel.** — Quelques données sur l'innervation de l'artère et de la veine digitales alaires des Megachiroptères *(Rousettus aegyptiacus* et *Pteropus giganteus)*[1]. (Avec 4 figures)

La structure des vaisseaux sanguins dans l'aile de la chauve-souris est peu connue. Puisque le territoire vasculaire dans l'aile est grand, le flux sanguin de retour vers le cœur est assuré par des veines contractiles au niveau des métacarpes. Une telle organisation, comprenant des vaisseaux contractiles a été décrite chez la souris (veine porte) ou encore chez diverses espèces de poissons (veine caudale). Ce présent travail tente de mettre en évidence la structure de l'innervation des vaisseaux du complexe neuro-vasculaire digital de l'aile.

Matériel et méthodes

Douze *Rousettus* et quatre *Pteropus* ont été tués pour notre étude. Pour la microscopie électronique, les animaux *(Rousettus)* ont été anesthésiés au Nembutal 40 mg/kg i.p.

L'aile est étalée, avec l'animal couché sur le dos, et les métacarpes sont excisés. Le tissu est ensuite excisé et traité.

Les méthodes suivantes ont été employées:

a) pour la microscopie optique:

Falck et Owmans (1965), Gladden (1970),
Gérébtzoff (1963), Loyez (Gabe 1968).

b) pour la microscopie électronique:

L'artère et la veine de l'avant-bras sont canulées pour permettre la perfusion de l'aile avec une solution physiologique tamponnée au pH 7,2. Ensuite, on remplace cette solution par le fixateur de Karnowsky (1965). Après son exision de l'aile, le tissu est fixé totalement. Le traitement est complété par une post-fixation au tétroxyde d'osmium, tamponnée au cacodylate de sodium. Le tissu est enrobé au Durcupan; les coupes sont faites au microtome Porter-Blum et colorées au citrate de plomb (Venable et Coggeshall, 1965) avant leur observation au microscope électronique Hitachi.

[1] Travail subventionné par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique, n° 5082/3.

Résultats

Au moyen des méthodes citées, il nous a été possible de mettre en évidence deux classes de fibres nerveuses au niveau des parois artérielle et veineuse. En effet, la méthode de Falck et d'Owmans pour les catécholamines et la méthode de Koelle et Friedenwald, (1949), modifiée par Gérébtzoff pour les cholinestérases, mettent en évidence des structures adrénergiques et cholinergiques. Au moyen de la méthode de Gladden pour les nerfs périphériques et la technique de Loyez pour les éléments de myéline, nous voyons des fibres nerveuses et des éléments myélinisés. Finalement, la microscopie électronique nous apporte la confirmation de la présence d'éléments myélinisés et amyéliniques au niveau de la paroi vasculaire.

A. *Veine.*

Les fibres adrénergiques (fig. 1), issues des faisceaux nerveux (Schönenberger et Lane, 1971) situés entre les deux vaisseaux, quittent ces derniers pour former un plexus lâche dans l'adventice moyenne de la paroi veineuse. Les fibres composant ce plexus sont, en majorité, des éléments longs cheminant dans l'axe longitudinal du vaisseau. Elles peuvent présenter, de part et d'autre, des structures variqueuses. Ces éléments ne se ramifient que très peu, mais envoient leurs rameaux terminaux au niveau de la jonction de l'adventice avec la média (= J.A.M.).

L'innervation adrénergique veineuse, mise en évidence par la méthode citée plus haut, n'est pas généralisée mais ne se situe qu'en certains endroits. La région valvulaire semble être dépourvue de fibres de ce type.

Les fibres cholinergiques, (Lane et Huggel, 1969) mises en évidence par la méthode de Gérébtzoff (1963), sont également issues des faisceaux nerveux. Ces fibres sont des fibres longues cheminant dans l'adventice dans le sens longitudinal du vaisseau. En quittant les faisceaux, elles se placent entre ces derniers et la paroi vasculaire, puis, par un rameau secondaire, gagnent l'adventice vasculaire à l'extérieur du complexe neuro-vasculaire. Sur leur parcours, ces fibres émettent des fibrilles courtes qui atteignent, en forme de varicosités, la J.A.M. (fig. 2). L'innervation cholinergique de la veine se fait également en certains endroits. La région valvulaire semble être dépourvue de fibres cholinergiques.

La méthode de Gladden, sur *Pteropus*, met en évidence des fibres nerveuses ayant la même disposition que les fibres adrénergiques.

Les éléments myélinisés se composent de structures longues parcourant l'adventice moyenne pour se terminer dans l'adventice profonde par des structures à formes hétérogènes.

A l'aide de la microscopie électronique, nous avions trouvé des éléments myélinisés (fig. 3), et amyéliniques (fig. 4) dans la paroi veineuse à proximité des cellules musculaires de la média.

B. *Artère.*

Comme pour la veine, les fibres dites adrénergiques (fig. 1), sont issues des faisceaux nerveux. Elles se réunissent dans l'adventice pour former un plexus plus serré que celui de la veine. A partir du plexus naissent des varicosités qui aboutissent à la J.A.M. A ce niveau, les varicosités peuvent encore se ramifier.

Les fibres cholinergiques (Lane et Huggel, 1969), mises en évidence par la méthode de Gérébtzoff, ont la même disposition que celles trouvées dans la paroi veineuse. Les varicosités terminales (fig. 2) sont plus nombreuses et aboutissent également au niveau de la J.A.M. Comme pour la veine, l'innervation cholinergique n'est pas généralisée.

Avec la méthode de Gladden, les fibres observées ont la même disposition que les fibres adrénergiques.

La méthode de Loyez montrent des fibres mylinisées qui, comme dans la veine, ont la même disposition que les fibres dites cholinergiques.

Discussion et conclusion

Parmi les méthodes de mise en évidence des neurofibrilles utilisant le nitrate d'argent que nous avons essayées (Bielschovsky, Gros, Abraham, Fitzgerald et Gladden), nous constatons l'inconsistance des résultats; en effet, des éléments autres que les fibres nerveuses se colorent. Parmi ces méthodes, celle de Gladden a été retenue puisqu'elle est de loin la plus spécifique et que seules les fibres nerveuses et musculaires se colorent. La technique est limitée par la faible pénétration du pyrogallol, employé ici comme révélateur. Les diverses techniques à base de thiocholine cuivrée (Koelle et Friedenwald, 1949), et ses modifications nécessitent une fixation du tissu au formol neutre. Cette fixation provoque une inhibition des sites de faible activité enzymatique et ne convient donc pas à l'étude des structures à faible activité cholinestérasique. De plus, il nous semble que ces méthodes ne sont pas suffisamment sensibles pour révéler d'autres sites de très faible activité. Pour cette raison, toute fixation chimique a été écartée lors de notre étude. Comme notre description se limite à ce que nous avons pu voir sur des coupes de 20 microns d'épaisseur ou dans le complexe neurovasculaire in toto, nous ne pouvons pas exclure la présence de structures cholinergiques d'activité enzymatique plus faible.

Au moyen des méthodes employées, l'artère et la veine peuvent être considérées comme ayant une innervation double. L'innervation adrénergique artérielle

est plus riche que celle de la veine. Nous constatons que la disposition et les dimensions des fibres montrées au moyen des méthodes de Falck et Owmans et de Gladden se ressemblent. Par ailleurs, les fibres mises en évidence par les méthodes de Gérébtzoff et de Loyez sont également semblables.

La propriété motrice des fibres adrénergiques étant acquise (Peristiany, Lane et Huggel, 1969), nous étudions le rôle des fibres cholinergiques que nous pensons être sensitif.

Résumé

Les vaisseaux alaires situés de chaque côté des métacarpes reçoivent des fibres adrénergiques et cholinergiques (démontré par des méthodes histolochimiques spécifiques). L'innervation adrénergique se présente sous forme d'un plexus de l'adventitia, qui engendre des prolongements variqueux, lesquels se terminent à la limite de l'adventice et de la média. Les fibres cholinergiques se terminent aux mêmes endroits sous forme de terminaisons variqueuses. A ce niveau, des fibres myélinisées et non myélinisées s'associent avec les cellules musculaires de la média.

Fig. 1.

Coupe transversale du complexe neurovasculaire × 143.
Noter les terminaisons nerveuses (fluorescentes) autour de l'artère *(a)*,
de la veine *(v)* et les faisceaux nerveux *(fn)*.
Méthode de Falck et Owmans.

Fig. 2.

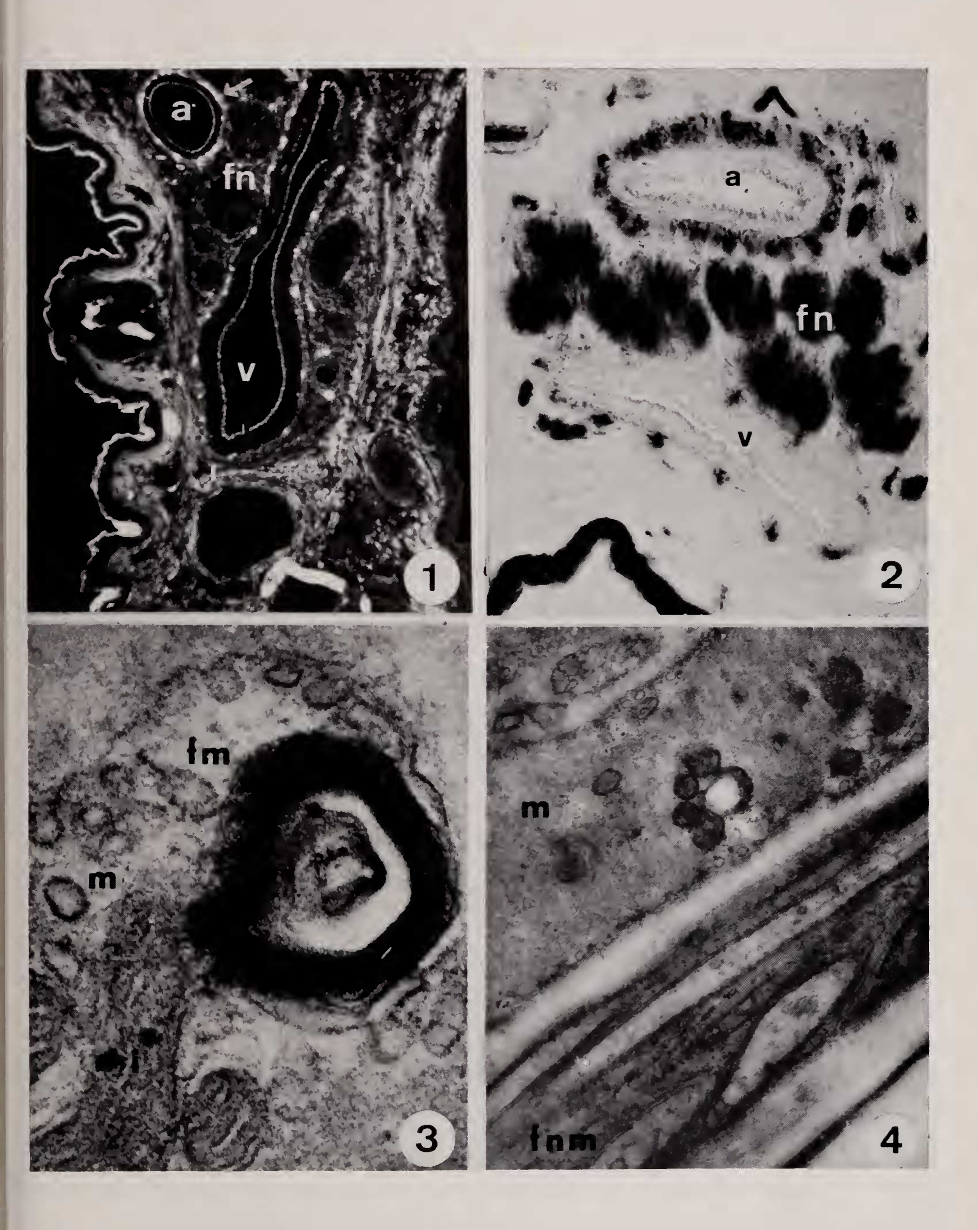
Coupe transversale du complexe neurovasculaire. ×119.
La forte activité enzymatique provoque une diffusion dans les faisceaux nerveux *(fn)*.
Noter les terminaisons nerveuses au niveau de l'adventice
et de la jonction médio-adventitiaire de l'artère *(a)* et de la veine *(v)*.
Coloration de Gérébtzoff.

Fig. 3.

Photographie au microscope électronique d'une coupe transversale
du complexe neurovasculaire. ×70 000.
Noter la fibre nerveuse myélinisée *(fm)* dans la paroi veineuse à proximité
des cellules musculaires vasculaires *(m)* de la média. Mitochondrie *(mi)*.

Fig. 4.

Coupe longitudinale, au microscope électronique,
d'une veine (complexe neuromusculaire). ×14 000.
Noter une cellule de la musculature lisse *(m)*
accompagnée d'un faisceau de fibres nerveuses non myélinisées *(fnm)*.


a
fn
v
1
a
fn
v
2
fm
m
3
m
fnm
4